TOSHIBA TOSGAGE シリーズ

セシウム厚み計

TOSGAGE -141S

■概　要

セシウム厚み計 TOSGAGE-141S 形は、プレートミル、ホットストリップミルの粗スタンド、厚板精製ラインに設置し品質の均一化、歩留りの向上、圧延能率の改善等に使用されます。

放射性同位元素セシウム 137(Cs-137)から放射されるガンマ線の透過線量が、被測定物の厚さに応じて変化することを利用し、高温高速で走行している被測定物の厚さを、非接触で連続・高精度に測定して、厚さの指示・記録、制御または選別用の信号を出力します。また、自動設定機能を標準装備しておりますので、外部計算機からの信号により自動設定することができます。



図 1　セシウム厚み計 TOSGAGE-141S 形

●構　成

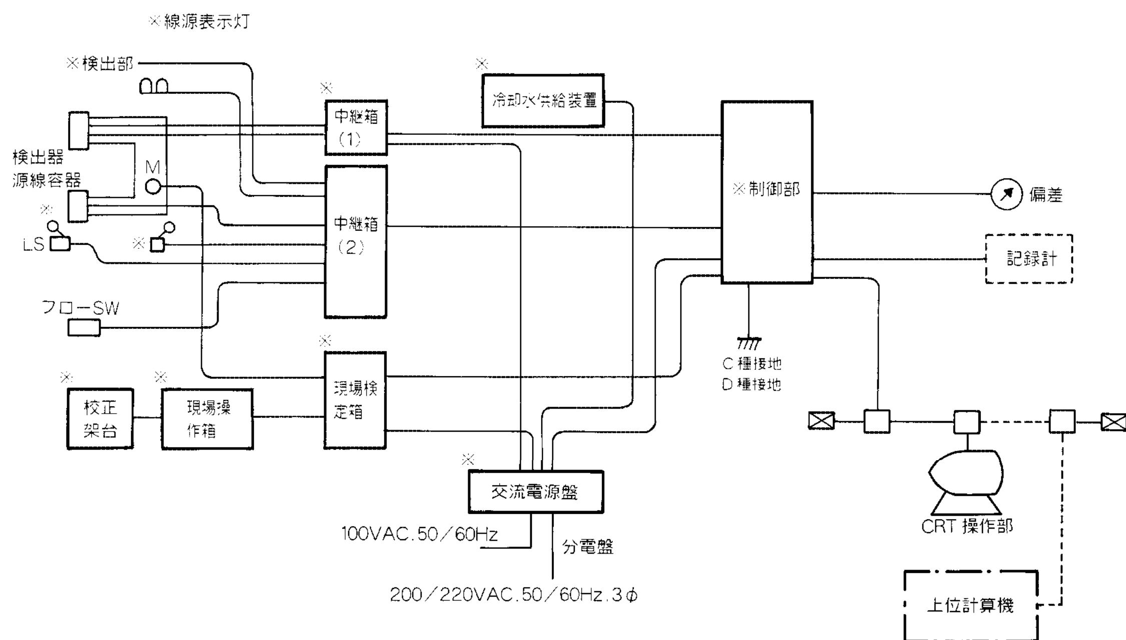


図 2　構成図およびケーブル系統図

⚠ 安全上のご注意

- この製品は、製鉄産業において製造される鋼板の板厚さを測定することを意図して設計、製造されたものです。人命に直接かかわる状況の下で使用される機器やその機器の含まれているシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。
- この製品は、厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、部品の故障などにより、人命にかかわるような設備や重大な影響が予測される設備への適用に際しては、システムの運用・維持・管理に関して、安全なシステムを構築するための特別な配慮を施してください。
- この製品は、電気工事・据付工事などが必要です。お買い上げの販売店や専門業者、当社販売担当にご相談ください。工事に不備があると、感電や火災の原因になります。
- この製品をご使用の前には、関連の取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。

1．標準構成

検　出　部	1台
制　御　部	1台
ＣＲＴ操作部	1式
交流電源盤	1台
中継箱(1)、(2)	2台
現場操作箱	1台
現場検定箱	1台
特殊ケーブル	1式
検出部－中継箱(1)OKC－20A　20m	(1本)
中継箱　OKC－6S　20m	(1本)
中継箱(2)CVV－10　20m	(1本)
中継箱(1)－制御部　OKC－6S　20m	(1本)
線源表示灯 (赤、緑)	1組
冷却水供給装置	1台
放射能標識	2枚
校正架台(電動旋回形)	1台
リミットスイッチ	2個
標準予備品	1式

2．選択構成

それぞれの使用条件に応じ、標準構成に追加してご使用ください。

検出部周辺機器

(1) 走行用レール
検出部台車の走行用です。

(2) 駆動用ラック
板幅設定機能があるとき、および、走行環境が悪い場合に使用します。

(3) 駆動用ラック取付台

(4) 駆動用ラック取付金具

(5) カーテンレール
吊下げ金具と組合せて使用するＩ形レールです。

(6) ケーブル吊下げ金具
検出部に接続するケーブル、ゴムホースを検出部の走行に応じて移動させる金具です。

(7) リミットスイッチ取付台

(10) ストッパ
リミットスイッチの誤動作等によりオーバーランした場合のショックアブソーバです。

配管関係

(1) フィルタ　空気用

(2) 減圧弁　空気用

(3) 窒素ボンベ
検出器内部およびタンクの湿気を防ぐための窒素を供給します。

(4) 減圧弁
窒素用窒素ボンベ用に使用します。

(5) ストレーナ　水用

(6) フロースイッチ　水用

(7) 窒素リリーフ弁

指示・記録関係

(1) 記録計
定速、ライン同期式、1ペン、2ペン

(2) パルス発信機
チャートスピードライン同期用

(3) パルス発信機用減速機

(4) 記録紙

(5) 外付指示計　110角広角形

(6) 警報装置
オフゲージ時や検出部走行時に警報を発するベル・ランプ、およびその発生器を含みます。

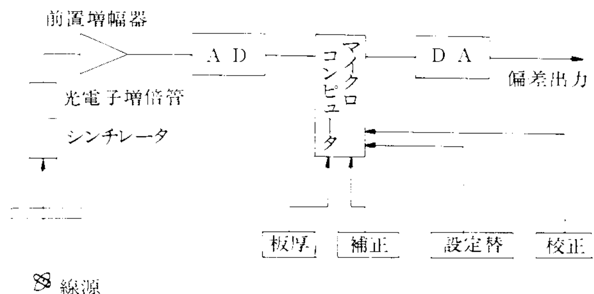


図3　動作原理図

検出器へ入射する放射線量率に比例した検出器出力と被測定板厚の関係は、

$$V = V_o \cdot E^{-\mu T} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

ここで　V　：板があるときの検出器出力
V_o：板がないときの検出器出力
μ　：被測定物の吸収係数
T　：被測定板厚

(1)式の両辺の対数をとると、次式となります。

$$\ln V = \ln V_o - \mu T$$

$$\therefore T = \frac{1}{\mu} \cdot \ln \frac{V_o}{V}$$

μは使用する放射線の核種、被測定物質によって決定される定数です。

したがって、板がないときの検出器出力 V_o と、板があるときの出力 V を測定することにより板厚 T が求められます。

■仕　様

●標準仕様

測定範囲	4.5～99.99mm
設定誤差	±[(設定値)×0.05%]または±10μmの大きい方
ドリフト	±(測定板厚×0.04%＋10μm)/10分以下 ただし、板抜けごとに基準値を測定するので、長時間のドリフトは無視できます。
雑　音	

板厚(mm)	45	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
雑音(± μm)	10	11	15	21	27	37	49	65	87	115	154

装置のサンプリング時間を 0.4 秒に設定して雑音測定した場合、規定値以下の雑音レベル時間の和が全測定時間の 90%を下まわらない値です。(線源強度1110GBq、測定空間1600mmの場合)

測　定　時　間：サンプリング時間：0.003秒
積分時間：保守パソコンより任意に設定
出力周期：0.01秒

設　定　補　正：温度補正範囲 20～600～1200℃(10℃ピッチ)
密度補正範囲－9.99～＋9.99%

設　定　方　法：板厚設定
デジタル設定4桁最小桁0.01mm
(1) CRT 操作部のキーボードによる手動設定
(2) 外部計算機による自動設定
温度補正設定、密度補正設定
デジタル設定3桁(＋極性)
(1) CRT 操作部のキーボードによる手動設定
(2) 外部計算機による自動設定
注) 外部計算機による自動設定の場合に板厚設定信号、温度補正設定信号、密度補正信号のほかに、設定替信号(0.1 秒以上のモーメンタリ 1a 接点)が必要です。

出　力	偏差出力 　±10VDC/±最大偏差レンジのフルスケール 記録計用出力 　±10VDC/±各偏差レンジのフルスケール

線　　　　源：セシウム137　370～1110GBq
検　　出　　器：高感度シンチレータ＋光電子増倍管
漏　洩　線　量：シャッタ閉のとき、線源容器表面 6μSv/h以下
測　定　空　間：標準　熱間用　1,600H×2,500D
　　　　　　　　　　　冷間用　1,000H×2,500D
予備加熱時間：計器電源ON後15分以内
(冷却水供給装置、電子冷却器が安定状態となっているとき)

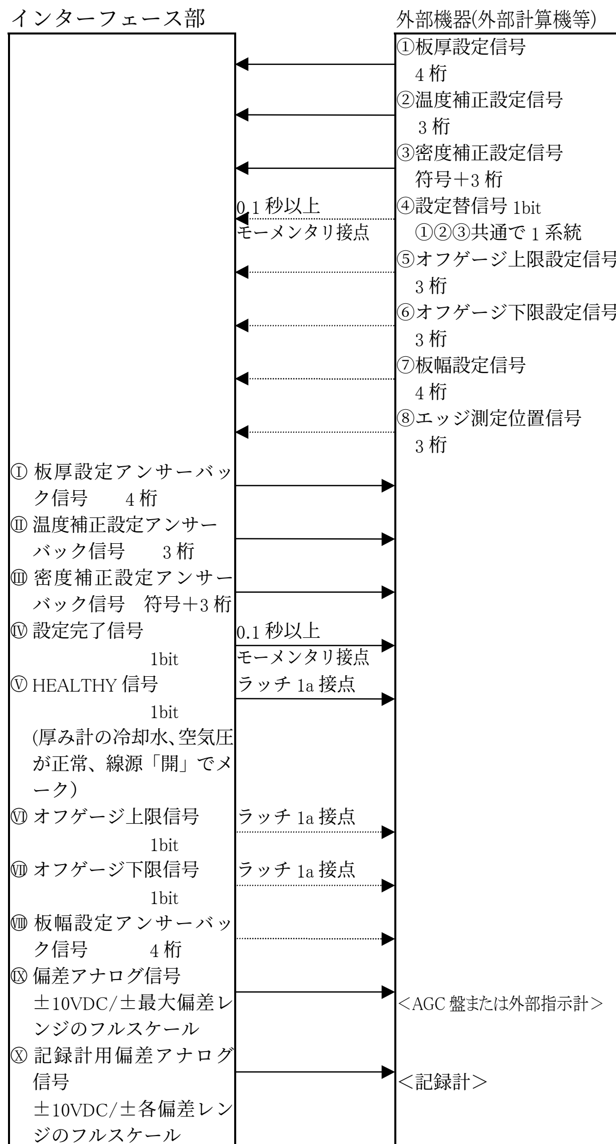
許容周囲温度：検出部
(熱間用)　被測定物の輻射による周囲温度に適合します。
(冷間用)　0～50℃
その他の機器　0～40℃
許容周囲湿度：検出部90%RH以下(結露しないこと)
その他の機器　60%RH 以下(結露しないこと)
台車駆動速度：4.5m/分(50Hz)
5.4m/分(60Hz)
駆　動　方　式：電動駆動(自走式)
塗　　装　　色：検出器　耐熱塗装フジガンマ No.1100(色調グレー)

制御部	マンセル5Y7/1
CRT操作部	メーカ標準色
現場操作箱	マンセル5Y7/1
現場検定箱	マンセル5Y7/1
交流電源盤	マンセル5Y7/1
中継箱	マンセル5Y7/1
計　器　枠	マンセルN1.5

●ユーティリティ

所　要　電　源：本体用(計器用)
　100VAC±10%、50/60Hz、1ф、2kVA/台
台車駆動用
　200/220VAC±10%、50/60HZ、3ф、1kVA/台
冷却水供給装置用
　200/220VAC±10%、50/60Hz、3ф、3kVA/台
所要冷却水：上限 35℃(上水またはろ過された工業用水)
(熱間用) 60λmin/1台、0.2～0.4MPa
(冷間用) 10λmin/1台
所　要　空　気：(検出部のガンマ線放射口・入射口のパージ用)
$2m^3$/min/1台
常温、0.4～0.7MPa(オイルミストを含まないもの)
所　要　窒　素：0.02MPa(検出器・線源容器防湿用)

●信号仕様(主にインターフェース部と外部計算機との取り合い)



注) 破線の信号はオプション仕様。
PI/O はオプション仕様。

●各部仕様

検出部

C フレームの下側には、線源容器、線源、シャッタ、校正片を収納しているタンク、上側にはシンチレーション検出器一式を取りつけ、、C フレーム全体を電動駆動台車にのせて駆動します。

線源容器は充分な遮へい体で作られており、線源シャッタをソレノイドで開閉し、停電時にはスプリングで閉じるようになっております。また、シャッタが開くときにはマイクロスイッチが動作し赤ランプが点灯します。さらに、線源容器上面には鉛製のコリメータを取付け、ビーム径が必要以上に大きくならないように配慮されております。検出器は、シンチレータ、電子冷却器で光電子増倍管及びプリアンプを冷却し、その電子冷却器を冷却水で保護しています。

熱間用の C フレームには遮熱板を取りつけ、ラインからの輻射熱を防ぎます。

制御部

制御部は防塵形の筐体に収容され、次の部分により構成されております。

保守パソコン	板厚設定、温度補正、密度補正等の操作、表示機能をキーボードにより行い、CRT ディスプレイに表示します。
マイクロコンピュータ	板厚や補正に関する全ての演算処理を行います。
リレーユニット	線源開閉等のシーケンス操作を行います。
I/O ユニット	制御部への入出力は、全てこの端子台を通じて行います。
DC 電源ユニット	設定入力、設定出力、高圧電源等に必要な電源を供給します。
AC 電源ユニット	電源スイッチ、ラインフィルタ等があり、上記ユニットに電源を供給します。

CRT 操作部

厚み計を運転するため必要な機能を有し、機能的で誤操作のないように CRT 画面をレイアウトしています。制御部との信号授受はシリアル伝送方式を採用し、ケーブル本数を削減しています。

〔設定・操作関係〕
- 板厚設定
- 補正設定
- 全校正
- 校正
- 設定替
- 設定モード(自動/手動)
- 偏差レンジ(HIGH/LOW)

〔表示関係〕
- 板厚設定実績
- 補正設定実績
- 自己診断結果
- コイルレポート
- ヒストグラム
- トレンド

現場操作箱

検出部台車を現場で操作するための操作スイッチ類を収容しており、主な構成は次の通りです。

メインスイッチ	現場操作箱の電源 ON-OFF 用
シャッタ開閉照光式押ボタンスイッチ	線源
	シャッタの「開」「閉」を押ボタンスイッチで操作しランプ表示します。
選択スイッチ	機側-遠隔
	機側のときは現場操作箱で台車操作を行い、遠隔のときは、操作盤、外部計算機等で台車操作を行います。
駆動スイッチ	FOR-REV-OFF
インタロックスイッチ	ON-OFF
	シャッタ開閉および台車駆動のインタロックを行います。

中継箱(1)、(2)
　検出部と制御部間のケーブル処理簡略化のための中継箱です。

線源表示灯
　赤と緑の2個の表示灯により線源シャッタの開閉状態を示します。緑色ランプ点灯中は線源シャッタ「閉」の状態、赤色ランプ点灯中は線源シャッタ「開」の状態を示します。できるだけ目につきやすい場所に設置してください。

特殊ケーブル
　低雑音用の2重静電シールドケーブルで、厚み計用として特に開発されたものを、検出部－中継箱、中継箱－制御部間に使用します。検出部―制御部間の最大ケーブル長は100m以下にしてください。

冷却水供給装置
　検出器全体を流量10　/minの冷却水を循環させて冷却する装置です。

放射能標識
　法律により定められている管理区域の表示用で、大きさおよび色彩も法律に準じております。<総理府令第39条>

校正架台
　標準サンプルを載せて、パスラインと同じ高さで校正を行うときに使用します。

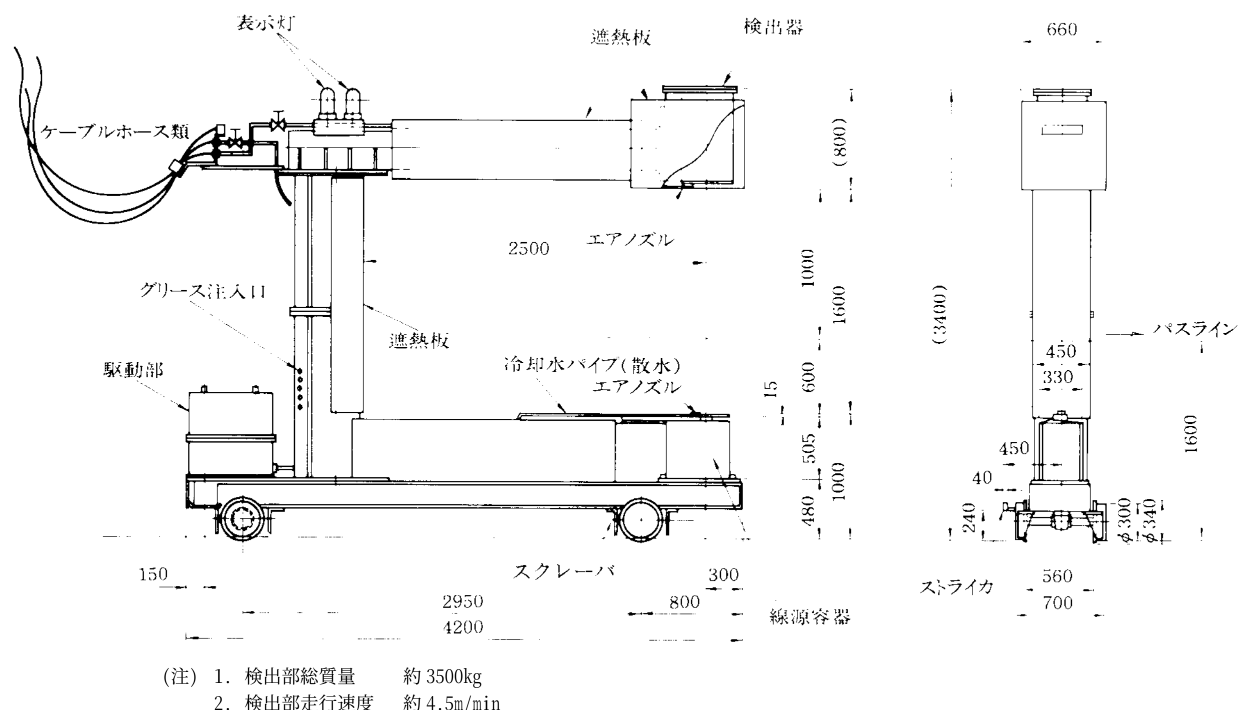
リミットスイッチ
　検出部台車を停止させるための位置検出用として使用するスイッチで、完全防水構造になっております。

交流電源盤
　厚み計の運転に必要な電源を安定に供給するための装置で、電源変動による測定誤差を防止します。

インタフェース部
　上位計算機またはデスク等の外部設定器とのインターフェース用のもので、入、出力信号の制御を行なっています。

●予備品
　この装置を保守していく上に必要な最小限の消耗品です。
　ランプ類　現用数の100%
　ヒューズ　現用数の100%

■外形寸法



(注) 1. 検出部総質量　約3500kg
　　 2. 検出部走行速度　約4.5m/min

図4　検出部(熱間用)外形寸法図(単位：mm)

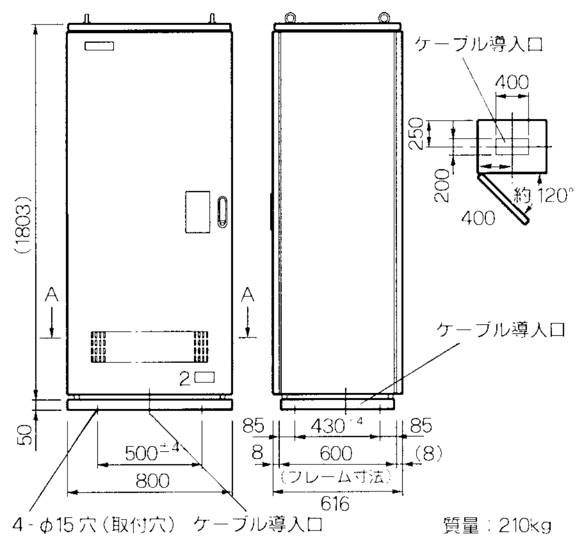


図5　制御部及びインターフェース部外形寸法図(単位：mm)

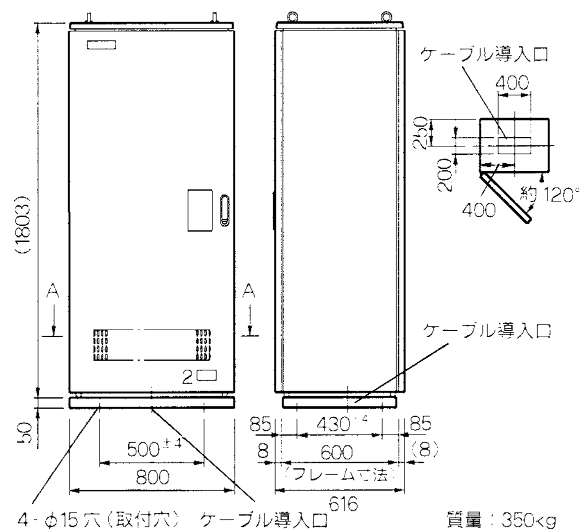


図7　交流電源盤外形寸法図(単位：mm)

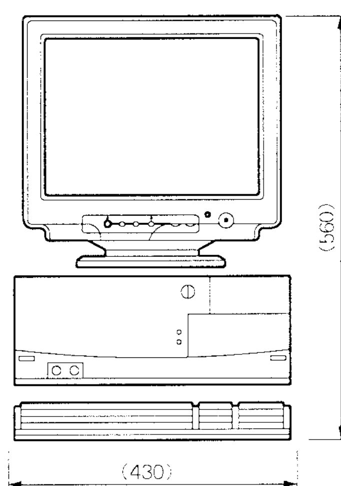


図6　CRT操作部外形寸法図(単位：mm)

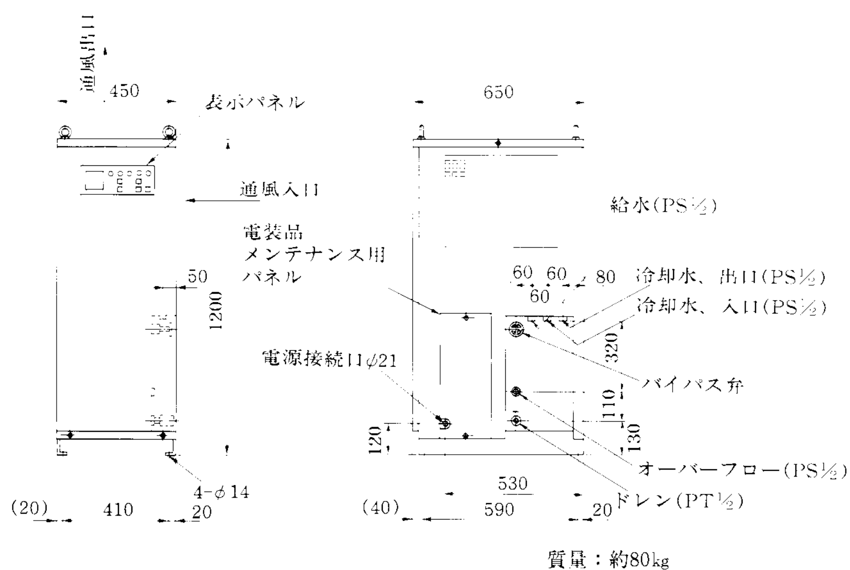


図8　冷却水供給装置外形寸法図(単位：mm)

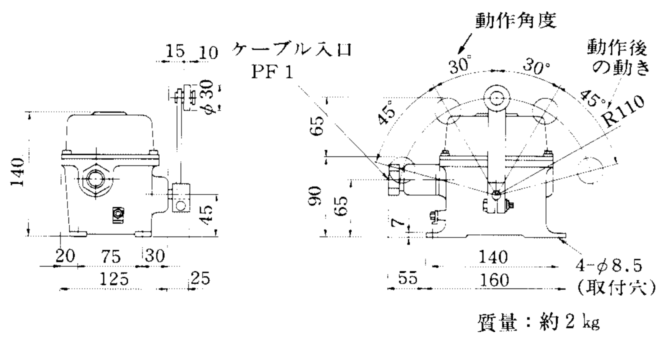
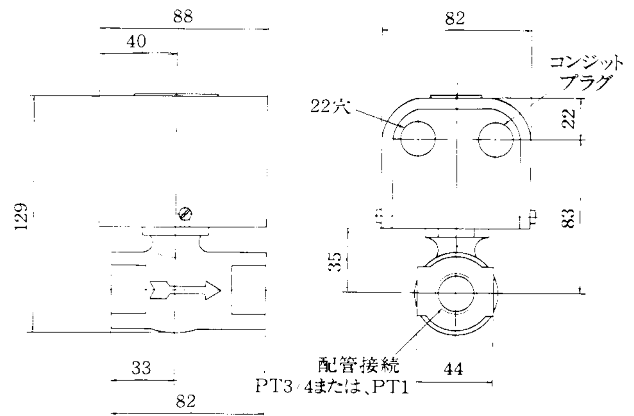


図 9　リミットスイッチ外形寸法図(単位：mm)



最高使用圧力	1.03MPa
最高使用温度	120℃
接液部材質	黄鉛、カーボン、エチレンプロピレンゴム
使用液体	水(酸、アルカリ、石油類は不可)
質　量	1.7kg
塗　装	黒色チリメン

図 11　フロースイッチ外形寸法図(単位：mm)

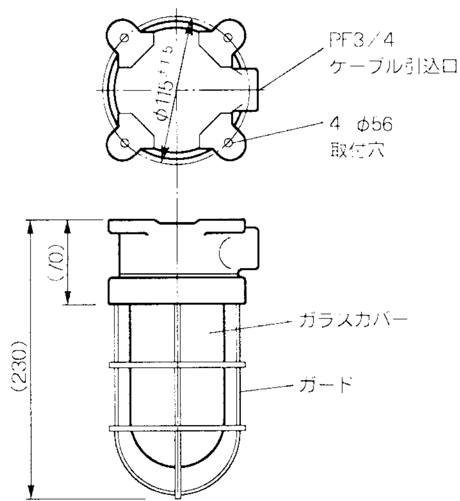


図 10　表示灯外形寸法図(単位：mm)

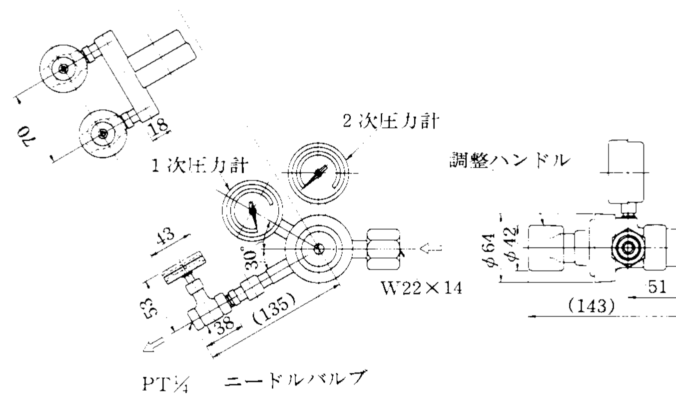
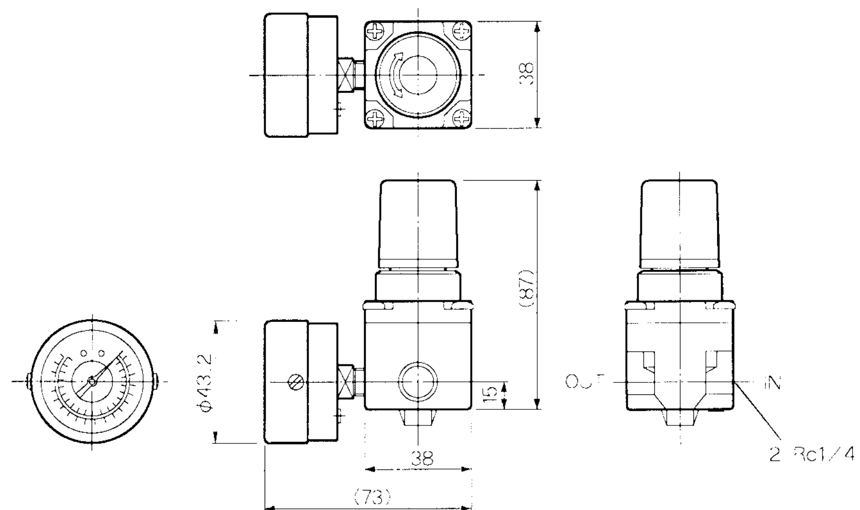


図 12　減圧弁(関東式ボンベ用)外形寸法図(単位：mm)



メーカ	：CKD(株)
形　番	：B6061-2C-G49D-6-PK02
設定圧力	：0.04MPa
最高使用圧力	：0.2MPa
圧力計表示範囲	：0.04～0.2MPa
質　量	：0.4kg

図 13　リリーフ弁外形図(単位：mm)

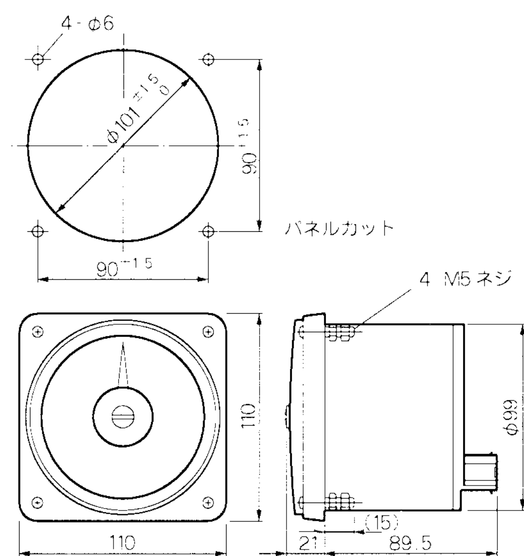
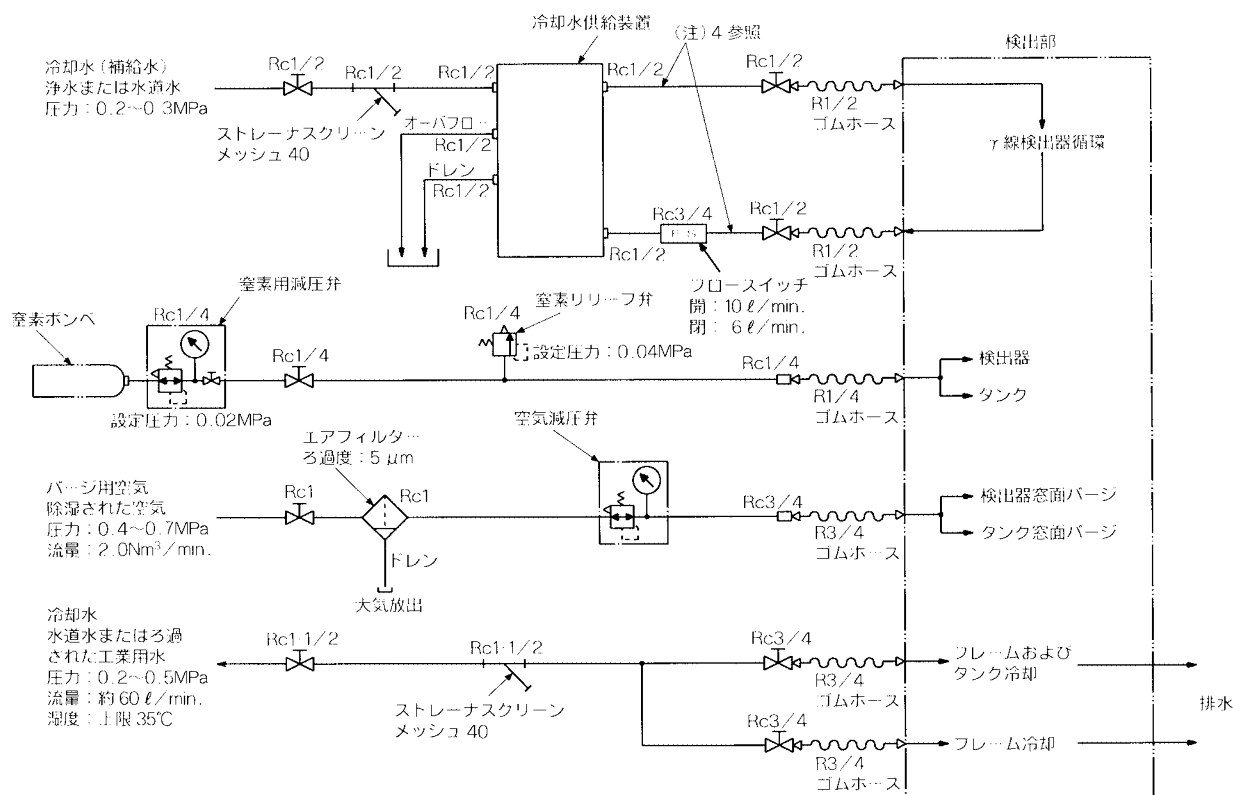


図 14　外付指示計外形寸法図(単位：mm)

■系統図



(注) 1. ▷◁印は JIS B 2011-10k 玉形弁を示します。
2. 配管部品の担当範囲は、仕様書によります。
3. 供給水圧変動が大きく、脈動や安全弁の常時作動による排水量が問題となる場合は※1 の水用減圧弁の設置をお願いします。また、合わせて※2、3 の圧力計の設置を推奨します。

図 15　配管系統図(熱間用)

■貴社にお願いする事項

1. 厚み計に必要な電源、冷却水、空気および窒素の供給
2. 基礎工事
3. 厚み計据付、配管、配線工事
4. 工事用資材の手配(当社手配の資材は除く)
5. C 種接地工事
6. 放射線取扱主任技術者の選任(1 名以上)および官庁への使用許可申請
7. テストサンプル
   大きさ　200×200mm
   厚　さ　1/2/4/8/10/20/40/80mm 各 1 枚
   ただし、
   同一材質・同一製造工程であること
   板厚の真値が表示されていること
   防錆処理をしていること
8. 検出部保護用プロテクタ

本装置導入に際してのご注意

この装置は、人体に有害な放射性同位元素を使用しているため、労働安全衛生法、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律、労働省令電離放射線障害防止規則等の規制を受けます。これを尊守し、安全に取扱われるようご留意下さい。

機器納入までに下記の手続きを行ってください。

(1) **科学技術庁への使用許可申請。**
(2) **放射線取扱主任者の選出と科学技術庁への届出。**
(3) **放射線障害予防規程の作成と科学技術庁への届出。**
(4) **その他、労働基準監督署、地方条例によっては消防署への手続等。**
(5) **手続等で不明な点は、弊社販売担当者にお問合せください。**

©’76. 4 (TU)　初　版
’99. 6 (TDOC/NC) 第12版

記載内容は、設計変更その他の理由により、お断りなく変更させていただくことがあります。

株式会社東芝